Ministère
de l'Agriculture,
des Pêcheries
et de l'Alimentation
Québec

GUIDE DE COMPOSTAGE

DE VOLAILLES À LA FERME

Mars 2005

106-0 5646 /

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 1

INTRODUCTION 2

POURQUOI EFFECTUER LE COMPOSTAGE DES VOLAILLES MORTES? 2

LE COMPOSTAGE : ORIGINE ET PROCÉDÉ 2

CONSTRUCTION D'UNE UNITÉ DE COMPOSTAGE 4

DÉMARRAGE DE L'UNITÉ DE COMPOSTAGE 6

QUALITÉ DU COMPOST OBTENU 8

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 9

BIOSÉCURITÉ AU SEIN DE L'ENTREPRISE 9

PROBLÈMES ASSOCIÉS AU COMPOSTAGE 10

DÉFINITIONS UTILES 11

ANNEXE 1 : REGISTRE DE COMPOSTAGE 12

ANNEXE 2 : ESTIMATION DU VOLUME ET DU NOMBRE D'UNITÉS DE COMPOSTAGE POUR UNE EXPLOITATION DE PRODUCTION D'OEUFS D'INCUBATION 13

ANNEXE 3 : ESTIMATION DU VOLUME ET DU NOMBRE D'UNITÉS DE COMPOSTAGE POUR UNE EXPLOITATION DE PRODUCTION DE POULETS À GRILLER 14

ANNEXE 4 : MORTALITÉ ANTICIPÉE POUR DIFFÉRENTS ÉLEVAGES 15

ANNEXE 5 : TAILLE DES UNITÉS PRIMAIRES ET SECONDAIRES PAR 1 000 OISEAUX 16

ANNEXE 6 : ÉVALUATION DES RISQUES 17

ANNEXE 7 : PLAN D'UNITÉ DE COMPOSTAGE DE VOLAILLES À LA FERME 21

RÉFÉRENCES 25

AVANT-PROPOS

L'objectif principal du présent document est de fournir aux entreprises avicoles intéressées par le compostage de volailles à la ferme tous les éléments d'information nécessaires à l'aménagement d'un site de compostage et au suivi à apporter à ce site.

Ce guide s'adresse exclusivement aux producteurs et aux productrices avicoles qui souhaitent effectuer le compostage de leurs animaux morts sur leur site d'exploitation. Le producteur désirant opérer un tel site de compostage est tenu de se munir d'un permis d'atelier d'équarrissage de catégorie « compostage » et de respecter la réglementation en vigueur.

Le *Règlement sur les aliments* (L.R.Q., c. P-29, r. 1) a été modifié le 30 décembre 2004 pour permettre aux producteurs et aux productrices d'avoir accès à ce moyen de disposition de volailles mortes.

Tout projet de compostage de volailles mortes à la ferme doit être réalisé selon les spécifications énoncées dans le présent guide. Outre les renseignements techniques sur la méthode de compostage et les exigences réglementaires à satisfaire pour garantir la qualité du produit final, ce guide comprend un plan de construction type adapté aux conditions climatiques du Québec. Ce plan est conforme au Code du bâtiment et reflète les exigences que le producteur doit respecter sur le plan environnemental du point de vue de la biosécurité et de la non-contamination des sols. Le producteur peut adapter ce guide à ses conditions d'opération mais doit garantir la protection de la santé humaine, la protection des élevages et la protection de l'environnement.

Cette méthode offre au producteur avicole une alternative intéressante de disposition de ses animaux morts tout en les valorisant par la production de compost utile en culture.

GUIDE DE COMPOSTAGE DE VOLAILLES À LA FERME

INTRODUCTION

Les modes de disposition et d'élimination des animaux morts autorisés pour le possesseur d'origine par le Règlement sur les aliments (L.R.Q. c. P-29, chapitre 7) sont:

1. L'incinération dans une installation conforme aux prescriptions de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et de sa réglementation.
2. Le ramassage par le titulaire d'un permis d'exploitation d'un atelier d'équarrissage ou d'un permis de récupération de viandes non comestibles.
3. L'enfouissement, selon certaines conditions, sur le site de l'exploitation agricole du possesseur d'origine de l'animal mort.
4. Le compostage, par le producteur agricole titulaire d'un permis de compostage, de ses volailles mortes, sur le site de l'exploitation agricole du possesseur d'origine de l'animal mort.

Une disposition ou une élimination non conforme des animaux morts, en plus de constituer une infraction à la réglementation, augmente les risques de contamination de l'environnement et met en danger la santé humaine ainsi que la biosécurité des élevages.

POURQUOI EFFECTUER LE COMPOSTAGE DES VOLAILLES MORTES?

Les avantages du compostage par rapport aux autres méthodes reconnues sont :

- l'autonomie de l'exploitation agricole pour disposer de ses volailles mortes;
- l'accès à une méthode de disposition non polluante et biosécuritaire;
- la disponibilité d'un moyen alternatif de disposition d'animaux morts;
- la valorisation d'un déchet par la production de compost à valeur fertilisante.

LE COMPOSTAGE : ORIGINE ET PROCÉDÉ

Le compostage des cadavres consiste à convertir des matières azotées organiques (tels le fumier et les cadavres) et des matières carbonées (tels la paille et les copeaux de bois) en acides humiques, en biomasse bactérienne et en un résidu organique (compost) par l'action de bactéries aérobies thermophiles.

Lorsque les conditions d'humidité, d'oxygénation et les besoins nutritifs des microorganismes responsables du compostage sont satisfaits, ces derniers prolifèrent, transforment la matière organique et relâchent de la chaleur, de la vapeur d'eau et du bioxyde de carbone (CO_2) comme sous-produits métaboliques.

C'est en 1988 que le processus de compostage fut expérimentalement adapté par le D^r Dennis Murphy, de l'Université du Maryland, aux États-Unis pour composter les cadavres de volailles.

Le procédé consiste à mélanger des quantités relativement précises de cadavres de volailles, de litière, de sources de carbone et d'eau. Le principal substrat de compostage est la litière souillée. Ce matériau fournit l'azote et le carbone nécessaires à la croissance microbienne. Étant donné que les cadavres fournissent également beaucoup d'azote, la paille ou les copeaux de bois sont utilisés pour ajouter du carbone afin d'ajuster le rapport C:N et favoriser l'aération.

Pour bien composter, les microorganismes aérobies ont besoin de certains éléments en proportions relativement précises :

1. **L'oxygène :** L'oxygénation est favorisée par l'inclusion de matériaux poreux (paille ou copeaux de bois) dans le mélange à composter. L'action de retourner et de re-mélanger les matières contribue à réintroduire de l'oxygène dans le milieu et permet d'atteindre la température nécessaire à la destruction de la majorité des agents pathogènes. Le compactage des amas de substrat en compostage est un facteur qui contribue à diminuer le pourcentage d'oxygène, élément essentiel au bon déroulement du processus; un minimum de 5 % d'oxygène est requis.

2. **L'eau :** Les microorganismes thermophiles nécessaires au processus de compostage vivent en milieu humide. Le mélange à composter devrait idéalement présenter une consistance d'éponge humide, ce qui correspond à un pourcentage d'humidité oscillant entre 40 % et 60 %. La très grande partie de cette eau est fournie directement par les cadavres de volailles. Si le taux d'humidité atteint 80 %, la concentration en oxygène devient insuffisante et le processus se fait au ralenti. Par contre, si la teneur en eau ne s'élève qu'à 15 % ou 20 % (rare), des microorganismes meurent par manque d'eau et le processus est également ralenti. Dans le cas de compostage de cadavres de volailles, l'eau doit toujours être ajoutée avec modération en la mesurant. Il faut se rappeler qu'il est plus facile d'ajouter de l'eau que d'en enlever.

3. **L'azote et le carbone :** L'azote permet la synthèse protéique chez les microorganismes tandis que le carbone en est la source d'énergie. La présence de ces éléments est importante et leurs proportions doivent être adéquates. La réaction de compostage s'effectue de façon optimale lorsque le rapport C:N (carbone:azote) est de 30:1. Les rapports C:N acceptables varient de 15:1 à 40:1; toutefois, le processus de compostage aura lieu même si le rapport C:N est compris entre 10:1 et 50:1, ce qui en fait finalement un processus biologique assez tolérant à l'erreur.

Le mélange doit se composer de 1 partie de cadavres, pour 2 parties de litière souillée, 0,1 partie de paille ou de copeaux de bois et 0,25 partie d'eau, sur une base de poids et non de volume. Un tel mélange aura un rapport C:N de l'ordre de 23:1 et un niveau d'humidité près de 55 %.

Matériau	Quantité relative
Cadavres	1
Litière souillée	2 à 3
Paille ou copeaux de bois	0,1
Eau	0 à 0,5

Le procédé de compostage se déroule en 2 étapes. Il permet de transformer les cadavres en résidus organiques en 14 jours environ. La première étape se déroule dans un espace que nous appelons « unité primaire »; cette unité se remplit selon la mortalité quotidienne. Les « ingrédients » y sont disposés en couches successives et le mélange à composter commence à produire de la chaleur après 2 à 3 jours, entraînant une désintégration rapide des cadavres. Il faut établir la relation poids-volume des différents ingrédients au départ afin de normaliser une méthode qui convient à l'entreprise. Il faut donc peser chaque ingrédient et mesurer le volume obtenu. L'eau sera toujours ajoutée au besoin, avec réserve. Lorsque l'unité primaire est remplie et après que la température ait atteint 55 °C à 65 °C et se soit maintenue ainsi pendant une période de 72 heures, il faut attendre que la température du substrat baisse de 15 °C avant de transférer le mélange dans un autre espace appelé

« unité secondaire » : à ce moment, le mélange aura composté au moins de 7 à 10 jours dans l'unité primaire après le recouvrement final. Un maximum de 3 mois peut s'écouler avant ce transfert.

Pour la deuxième étape de compostage, le mélange et l'aération de l'amas qui compostent relancent le processus et assurent une réduction complète des résidus osseux. La température devra atteindre de nouveau 55 °C à 65 °C et ce, pour une période minimum de 72 heures.

Les volailles mortes doivent être retirées des bâtiments d'élevage dès que possible et disposées de manière appropriée dans l'unité primaire de compostage le jour même du ramassage de l'animal. De cette façon, il y a réduction des risques de propagation d'une maladie et de prédation tout en s'assurant que le cycle de chauffage du compost sera rapidement activé si le cadavre est encore chaud.

Le compostage de cadavres à la ferme doit se limiter aux situations où le taux de mortalité de volailles est normal. Le compostage à la ferme par cette technique ne pourra être utilisé dans les cas où on observerait un taux de mortalité d'animaux très élevé par suite d'une maladie, d'un accident ou d'un autre événement. Il faut se rappeler que dans tous les cas où une maladie à déclaration obligatoire surviendrait, l'avis d'une personne compétente en médecine vétérinaire sera exigé pour autoriser ou interdire le compostage de ces volailles. Il en va de même pour toutes autres situations anormales qui obligeraient l'exploitant à devoir disposer d'une grande quantité d'animaux morts. Le personnel autorisé du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et du ministère de l'Environnement du Québec (MENV) peut en tout temps intervenir pour exiger un correctif au procédé de compostage, voire interdire le compostage d'un animal mort.

Le compostage de volailles doit être effectué à la ferme où ces volailles sont mortes. Cette précaution permet de limiter les risques de dissémination de pathogènes d'une ferme à l'autre.

CONSTRUCTION D'UNE UNITÉ DE COMPOSTAGE

Une unité de compostage doit être localisée sur un site protégé des eaux de ruissellement, des eaux de fonte des neiges et de toute inondation. Les distances minimales suivantes doivent être respectées :

REA : Règlement sur les exploitations agricoles

RCES : Règlement sur le captage des eaux souterraines

- 15 mètres d'un lac, d'une rivière, d'un marécage, d'un marais, d'un étang et d'un cours d'eau (art. 6 du REA);
- 30 mètres de tout ouvrage de captage d'eau (art. 29 du RCES);
- À l'extérieur de l'aire de protection bactériologique d'un lieu de captage d'eau souterraine, lorsque celle-ci est réputée vulnérable ou lorsque l'indice DRASTIC de vulnérabilité est égal ou supérieur à 100 sur une quelconque portion de cette aire (art. 29 du RCES);
- Hors de la bande riveraine dont les limites sont définies par règlement municipal et de la ligne d'inondation de récurrence de 20 ans d'un cours d'eau ou d'un lac (règlement municipal sur la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables).

Les eaux de lixiviation issues des unités de compostage doivent être recueillies dans une fosse aménagée à cette fin et subir un traitement avant leur épandage. Le traitement des eaux de lixiviation peut se faire en les utilisant pour humidifier l'amas en compostage. Le compostage

doit s'effectuer sur une plate-forme bétonnée étanche munie de murets ou inclinée de façon à empêcher l'infiltration des eaux de pluie ou de la neige à l'intérieur de l'installation et assurer la rétention des lixiviats à l'intérieur de l'installation; la structure doit être recouverte d'un toit doté d'une corniche empêchant la pluie et la neige d'y pénétrer.

Les autres points à considérer sont la taille de l'unité, sa localisation sur les terrains de l'entreprise, le type de construction et les matériaux utilisés. Rappelons que deux types d'unités sont nécessaires : une unité primaire pour effectuer le premier cycle du compostage et une unité secondaire pour le deuxième cycle.

Taille : Le volume de l'ensemble des unités primaires est calculé d'après une formule tenant compte de la capacité de production de l'entreprise, du poids des oiseaux à maturité et du taux quotidien de mortalité. Le volume de l'ensemble des unités secondaires sera égal à celui de l'ensemble des unités primaires, voire même un peu plus grand.

Les dimensions des unités primaires et secondaires peuvent être les suivantes : 1,5 m x 1,5 m x 2,5 m soit un volume de 5,6 m^3. Elles pourront cependant être ajustées selon les besoins de l'entreprise et les équipements disponibles, mais la profondeur et la largeur des unités ne devraient pas excéder respectivement 1,8 m et 2,5 m. Idéalement, les dimensions des unités primaires devraient être établies de façon à ce que la mortalité moyenne quotidienne soit l'équivalent d'une rangée de cadavres dans l'unité.

Il faut éviter de construire une unité de compostage dont les dimensions ne tiennent pas compte de la taille de la machinerie utilisée. Une unité de compostage surdimensionnée, d'une hauteur excédant 1,5 m, sera inefficace; de plus, la température de la masse pourra dépasser les 70 °C et conduire à une combustion spontanée dans l'unité causant un incendie.

Pour opérer un site de compostage, il faut au minimum deux unités primaires et deux unités secondaires. Les dimensions des unités devront donc être ajustées en fonction de cette contrainte et des autres particularités de l'entreprise.

Sur le plan pratique, il faut s'assurer que la façade de la structure permette un accès facile aux unités. Des unités de compostage plus petites fonctionnent mieux que de trop grosses. Il vaut donc mieux avoir plusieurs petites unités distinctes que d'en avoir une seule qui est très grande.

Le calcul du nombre d'unités à bâtir doit tenir compte d'un volume supplémentaire de volailles à composter pour la période hivernale, étant donné que le processus de compostage peut être ralenti par le froid.

Les annexes 2 à 5 fournissent diverses données sur les élevages ainsi qu'une approximation du volume de compostage et du nombre d'unités nécessaires selon la capacité de production et le type d'entreprise.

Localisation : Une unité de compostage bien gérée dégage peu d'odeurs. Le site doit être bien drainé, permettre un accès facile à la machinerie pour le brassage et l'épandage, et être accessible toute l'année. Il doit être situé dans un lieu qui garantit le respect de toutes les réglementations en vigueur.

Fondation : Afin de bien résister au climat du Québec et d'éviter toute infiltration de liquide, il est prévu que l'unité de compostage soit construite sur une dalle de béton flottante, dont le pourtour sera bien drainé. Les accès à l'unité de compostage pourront être en béton ou faits d'un lit de pierre concassée. Le terrain entourant l'unité devra être tenu propre.

Matériaux : Il faut utiliser des matériaux résistant à la pourriture et à l'action des acides organiques.

Toit : Le compostage doit être fait sous abri car le procédé doit être minutieusement contrôlé. Le toit protège la masse mise à composter de la pluie et de la neige. Il est recommandé que le toit dépasse l'aire du plancher et qu'il soit muni de gouttières afin d'empêcher toute entrée d'eau dans l'unité de compostage.

Entreposage (intrants/extrants) : Il faut prévoir un espace d'entreposage pour les intrants (paille, litière) et pour le compost produit. Ce compost doit être entreposé à l'abri des intempéries.

Services : Il faut prévoir un accès à de l'eau courante sur le site pour pouvoir ajouter de l'eau au mélange en compostage ainsi que pour nettoyer l'équipement et le site.

Il serait bon de prévoir l'installation d'un circuit électrique afin de fournir un éclairage adéquat pour le travail à la noirceur et permettre l'utilisation d'une pompe pour vider le puits de captage des lixiviats.

Protection contre les charognards : Les unités de compostage doivent être protégées sur leur pourtour par des grillages et des barrières visant à empêcher l'accès aux cadavres à tous les charognards (oiseaux et mammifères).

L'annexe 7 présente le plan détaillé d'unité de compostage. Il est à noter que la hauteur de l'abri et la largeur de l'unité devront être adaptées à l'équipement utilisé, sous réserve du respect des recommandations quant aux dimensions maximales.

DÉMARRAGE DE L'UNITÉ DE COMPOSTAGE

Procédure et ingrédients

1. Déposer initialement dans le fond de l'unité primaire 30 cm de litière souillée à 40 % d'humidité. Cette litière chaude fournira au substrat à la fois les bactéries et la chaleur nécessaires au démarrage. La litière permet aussi, dans une certaine mesure, d'absorber le surplus d'eau. La couche de base ne doit pas être placée dans le fond de l'unité trop à l'avance (quelques jours au plus), car l'activité microbienne ralentira à mesure que l'oxygène et l'humidité s'en échapperont.

   D'autres produits compostables peuvent aussi être utilisés : foin, tiges et épis de maïs broyés, herbes sèches, gousses de fèves évidées, bran de scie, ensilage de maïs, copeaux et même compost mature. Tout autre matériau dont le rapport C:N est compatible avec la recette de compostage et la biosécurité de l'entreprise peut être utilisé.

   Si vous élevez des oiseaux en cages ou sur lattes, le fumier peut être mélangé à l'un de ces substrats. La litière souillée est cependant plus pratique car, les matériaux (déjection et copeaux) étant mélangés, le pourcentage d'humidité est plus uniforme.

   Tous les auteurs s'accordent sur le fait que le bran de scie est un matériau qui a fortement tendance à se compacter et, de ce fait, à créer des conditions anaérobies défavorables au compostage.

2. La litière souillée est le meilleur matériau car elle possède une bonne capacité de rétention d'oxygène et d'eau, mais il est acceptable d'ajouter un peu de paille.

3. Les cadavres sont ensuite ajoutés en rangées. Ils doivent être disposés côte à côte, en évitant qu'ils se touchent. Les cadavres ne doivent jamais être placés à moins de 30 cm du bord de l'unité. Ceux qui sont placés trop près du bord de l'unité ne composteront pas bien, la température étant toujours plus basse à cet endroit, particulièrement en saison froide. L'unité doit être conçue de façon à ne pas recevoir plus d'une rangée de cadavres par jour. Il faut éviter de superposer des couches au cours d'une journée. Si plus d'une couche doivent être placées dans l'unité au cours d'une même journée, l'entreprise a besoin d'une deuxième unité primaire.

   Les cadavres chauds entrent en compostage plus rapidement que les cadavres froids.

4. Les cadavres sont ensuite recouverts de litière ayant un taux d'humidité de 40 % à 45 %. Si c'est trop sec, il faut ajouter de l'eau. À ce stade, l'eau doit toujours être ajoutée de façon parcimonieuse et être bien mesurée. Au début, il vaut toujours mieux s'abstenir d'ajouter de l'eau et observer le démarrage du processus. Il sera toujours temps d'ajuster le pourcentage d'eau si le compostage ne se fait pas. La couche de litière doit être deux fois plus épaisse que la couche de cadavres. Il faut se rappeler que le pourcentage d'humidité est un facteur critique dans le compostage.

5. Après avoir complété la première rangée de cadavres et l'avoir recouverte de litière souillée, la rangée suivante est prête à être déposée. L'amas de substrat ne doit pas dépasser 1,8 m de hauteur. Une hauteur excessive de celui-ci favorise une trop grande élévation de la température de compostage. Une température excédant 70 °C peut créer les conditions favorables à une combustion spontanée. Si cette situation se produit, la température doit absolument être réduite rapidement. Pour ce faire, il faut sortir le substrat en compostage de l'unité, l'étendre sur le sol (épaisseur de 20 à 25 cm) et ce, à bonne distance des bâtiments et résidences et le saturer d'eau afin d'empêcher la combustion spontanée.

   Il faut retenir que la principale difficulté se situe au démarrage de l'unité de compostage. Lorsque la température commence à monter, le processus continue généralement de lui-même, si tous les ingrédients sont présents dans des proportions adéquates.

6. Lorsque toutes les couches sont complétées, la dernière rangée de cadavres doit être recouverte d'une épaisse couche de litière. Cette couche, appelée couche de recouvrement final se compose de litière non souillée (copeaux de bois). Il faut éviter de recouvrir l'amas de substrat de litière souillée ou de compost immature car cela entraînera le développement d'importantes populations d'insectes.

7. Selon la taille de l'unité et le taux de mortalité, la période de remplissage peut varier.

8. La température doit être mesurée chaque jour. Lorsque la température baisse de 15 °C après avoir atteint une température de 55 °C à 65 °C pendant 72 heures (au minimum de 7 à 10 jours après le recouvrement final de l'unité), il est temps de déplacer le substrat vers l'unité secondaire. Il est important de changer le substrat d'unité; cette étape permet de mélanger le substrat et de bien l'aérer. Ceci facilite et accélère la décomposition des ingrédients. Le changement d'unité est très important pour obtenir une décomposition plus complète des cadavres, particulièrement si ceux-ci ont un poids moyen supérieur à 2 kg.

9. La température devrait en principe s'élever de nouveau et atteindre de 55 °C à 65 °C en quelques jours. Le fait de retarder le déplacement du substrat vers l'unité secondaire, d'avoir une mauvaise aération ou

un taux d'humidité trop élevé (> 60 %) sont autant de facteurs qui empêchent l'amas de substrat de bien chauffer à nouveau.

10. À la suite des mesures quotidiennes de la température du substrat en compostage, une seconde baisse de température sera constatée au bout de 7 à 21 jours. Le cycle complet du compostage prend environ 60 jours. Le volume du substrat sera réduit d'environ 30 à 40 %, car une grande quantité de carbone s'échappe sous forme de CO_2. Si après le premier retournement, des parties de cadavres sont visibles, il faut recouvrir le compost d'environ 30 cm de litière non souillée. On peut retourner l'amas de substrat à composter autant de fois qu'on le désire. L'absence d'une nouvelle élévation de la température indique que le matériau est stabilisé.

11. Le substrat sera alors prêt à être retiré de l'unité secondaire et transporté vers le lieu d'entreposage. Ce lieu sera étanche et protégera le compost des intempéries. Il y demeurera en attendant son épandage au champ.

    Le compost peut également servir de source de carbone pour composter de nouveaux cadavres.

    Le rapport C:N du compost est de 20:1 à 25:1.

12. Il est indispensable de tenir un registre quotidien des opérations de compostage qui renfermera les données suivantes : la date des opérations, le nombre d'animaux enfouis, leurs âges, leurs poids, l'incidence de maladies, la température quotidienne de l'air ambiant (minimum et maximum) et du substrat (la moyenne de 5 lectures), le taux d'humidité du substrat (la moyenne de 5 lectures), les quantités de matériaux et d'eau ajoutées, la quantité de compost produit et le nom de la personne responsable des opérations.

QUALITÉ DU COMPOST OBTENU

Bien que le contenu en éléments fertilisants du compost de ferme puisse varier selon les ingrédients de départ, l'âge du compost et la méthode finale d'entreposage, une revue sommaire de la documentation relative à la composition du compost donne les valeurs suivantes :

Humidité :	12,4 à 46,1 %
Azote total :	0,86 à 2,85 %
P2O5 :	2,25 à 4,51 %
K2O :	1,13 à 2,76 %

Il est hasardeux de déterminer un coefficient d'efficacité de l'azote, puisqu'il variera selon la maturité du compost (teneur en N org., N min.).

L'application au champ du compost de ferme se fait directement en utilisant les mêmes techniques que pour l'application du fumier.

Il est primordial d'effectuer des analyses chimiques (azote-N, phosphore-P, potassium-K) et microbiologiques (pathogènes) du compost produit pour le caractériser. Cette démarche permettra d'appliquer les principes de gestion agronomiques de fertilisation des cultures lors d'épandage d'amendements et de s'assurer que le compost a été adéquatement hygiénisé. Bien que la réglementation permette l'échantillonnage aux 5 ans, il est recommandé de l'effectuer aux 2 ou 3 ans, selon la culture. Il sera de la responsabilité d'un agronome de faire des recommandations d'épandage du compost.

Le compost de ferme doit être stabilisé et hygiénisé avant de l'épandre sur les terres; il ne doit pas contenir de parties identifiables d'un cadavre de volaille et il doit avoir subi une phase thermophile lors du compostage. Son épandage doit se faire exclusivement sur les terres de l'entreprise ayant produit ce compost.

Cependant, pour des raisons préventives, il est interdit d'épandre ce compost de ferme sur des cultures maraîchères et toute autre culture destinée à l'alimentation humaine dont la partie récoltée est en contact avec le sol ou avec le compost de ferme et sur des pâturages. Un délai de 30 jours doit être respecté avant toute récolte de foin ou de céréale destiné à la consommation animale. Il est interdit d'utiliser ce compost comme litière pour animaux.

Le produit peut cependant être considéré « tout usage » s'il respecte les normes prescrites par la *Loi sur les engrais*, qui définit les teneurs maximales en coliformes fécaux et en pathogènes.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Le compostage ne doit pas :

- produire d'odeur excessive;
- favoriser la multiplication des mouches;
- attirer la vermine, les oiseaux et les animaux charognards ni les animaux domestiques.

Les problèmes associés aux rongeurs, aux mouches et aux autres charognards et les problèmes d'odeurs ou de percolation sont très limités lorsque les unités de compostage sont bien installées et bien opérées. La plate-forme de béton, la toiture, la structure rigide des unités et le grillage les entourant empêchent l'accès aux unités de compostage aux animaux. La plupart des larves d'insectes sont détruites à 46 °C, ce qui est bien en deçà des températures atteintes lors du processus (54 °C à 71 °C).

BIOSÉCURITÉ AU SEIN DE L'ENTREPRISE

Tout procédé utilisé pour se débarrasser des cadavres de volailles qui met l'entreprise en situation de risque sur le plan de la transmission des maladies est à proscrire. Le compostage doit répondre à des exigences minimales de biosécurité.

Le compostage, de par la nature même de son processus, génère des températures bactéricides et viricides. Le procédé est cependant grossier et il est impossible d'obtenir une garantie de 100 % en termes de biosécurité. Toutes les précautions doivent être prises afin d'en assurer la fiabilité.

Mode de fonctionnement : Les unités de compostage à la ferme sont destinées à l'élimination des cadavres associés à une mortalité normale dans une entreprise spécifique. Il est interdit d'accepter des oiseaux provenant d'une autre ferme, ou encore de se servir de ce processus pour se débarrasser d'un nombre excessif d'oiseaux par suite d'une mortalité massive due à des circonstances exceptionnelles. Il demeure strictement interdit de composter des oiseaux morts d'une maladie à déclaration obligatoire ou répondant à d'autres critères d'exclusion à moins d'en avoir reçu l'autorisation d'une autorité compétente.

Gestion des unités : Le processus de compostage réalisé en deux étapes fait en sorte que tous les tissus des cadavres sont exposés à des températures élevées. Toute négligence dans la gestion des unités diminue considérablement l'efficacité du compostage et augmente les risques de contamination. Toute opération non conforme à la méthode prescrite doit être évitée.

Structure : L'emploi de bons matériaux et de techniques de construction soignées sont des garanties de succès. De plus, une bonne conception des structures minimise les bris attribuables aux opérations de compostage et contribue à garder le substrat à l'intérieur de l'unité.

Nettoyage : Il est important de s'assurer que tous les outils et équipements utilisés pour manipuler les animaux morts et le substrat soient adéquatement nettoyés pour empêcher la

dissémination de contaminants dans l'environnement ou vers d'autres lieux de travail. L'utilisation d'outils dédiés à ce travail est à privilégier mais le nettoyage ne doit en aucun cas être négligé.

PROBLÈMES ASSOCIÉS AU COMPOSTAGE

Insectes et organismes pathogènes

Il est important au départ d'avoir des unités bien conçues et bien construites. Le respect des deux stades de compostage (primaire et secondaire) est essentiel si l'on veut restreindre la prolifération d'organismes indésirables. Une unité bien construite contiendra tout le substrat à composter; les larves d'insectes, virus, protozoaires, bactéries, etc., sont détruits sous l'action combinée de la chaleur et de sa durée. La plupart du temps, les températures prescrites ne sont pas atteintes près des parois des unités. Les organismes indésirables peuvent alors survivre s'ils sont situés dans ces zones; dans le cas des larves d'insectes, elles peuvent migrer pour se mettre à l'abri des températures trop élevées. Ces organismes survivront si le compost n'est pas changé d'unité et brassé.

Le remplissage inadéquat de l'unité est quelquefois responsable d'un mauvais compostage. Si les cadavres sont placés le long des parois de l'unité (ou en contact avec celles-ci), il se produira de la putréfaction entraînant le dégagement d'odeurs et la multiplication des insectes.

Les insectes se trouvent généralement dans la couche supérieure du substrat en compostage (10 à 15 premiers centimètres) ou encore à la base de l'amas, le long de la structure. La présence ou l'absence d'insectes et spécialement celle des insectes associés à la décomposition est un bon indicateur de l'état du processus.

Il y a certains cas problématiques qui ont été signalés relativement à la présence d'insectes au moment de l'épandage du compost au champ. Ces problèmes se sont toutefois produits lorsque le compost était épandu à un taux excessif ou lorsque les cadavres n'étaient pas complètement décomposés. Aucun problème de ce type n'a été signalé lors de l'utilisation d'un compost bien décomposé en quantité raisonnable.

Autres points à surveiller

Le compostage est un processus biologique. Pour tous ces processus, le rendement obtenu varie selon que les besoins des microorganismes sont satisfaits ou non.

Les unités de compostage qui dégagent de mauvaises odeurs, qui coulent, qui sont pleines de mouches, qui attirent des charognards, qui ne chauffent pas ou qui ont en fin de processus des résidus de cadavres qui persistent, n'ont pas répondu aux exigences biologiques des microorganismes.

Les erreurs les plus communes sont les suivantes :

1. **Trop d'eau ajoutée.** Dans le doute, on n'ajoute pas d'eau. L'excès d'eau transforme la masse à composter en un milieu anaérobie qui cause de mauvaises odeurs et de la percolation. L'excès d'eau ne peut être retiré.

2. **Cadavres à découvert.** Il faut absolument recouvrir les cadavres le plus rapidement possible avec une couche de fumier, de litière ou de compost d'au moins 15 cm d'épaisseur. À défaut de le faire, on expose les cadavres aux charognards, aux mouches et on occasionne le dégagement de mauvaises odeurs.

3. **Brassage insuffisant.** Le processus nécessite deux étapes afin que le compostage se fasse normalement. Les mélanges qui ne sont pas retournés et transférés contiennent des pupes d'insectes en périphérie, là où la température est la moins élevée.

4. **Proportions incorrectes des ingrédients.** Les types et les proportions d'ingrédients sont importants. Par exemple, le fait d'utiliser insuffisamment de substrat carboné entraîne un mélange dense en état anaérobie qui compostera mal. Il faut noter que l'amas peut être amendé lors du transfert. Il est alors possible à ce moment d'ajouter des copeaux, de la paille ou de la litière à un mélange trop humide, ou de l'eau à un mélange trop sec.

5. **Non-respect de l'ordre des couches.** Les couches mal superposées, trop minces ou trop épaisses limitent les performances de l'unité. Il faut éviter de mettre les cadavres directement en contact avec la structure de l'unité car il en résultera de la putréfaction. Il faut laisser une distance d'environ 30 cm sur les côtés des unités et entre les rangées de cadavres, lesquels ne doivent pas se toucher.

6. **Unité trop étanche.** Un espacement d'environ 1 cm entre les pièces de bois constituant les murets est un moyen efficace pour palier au manque d'aération dans la masse à composter.

DÉFINITIONS UTILES

Bactéries aérobies : Se dit de microorganismes se développant en présence d'air (oxygène). Par extension, le terme peut également désigner un milieu ou une phase d'un processus dans lequel la présence d'air ou d'oxygène est constatée (terme opposé : anaérobie – vivant en absence d'air ou d'oxygène).

Compost : Ensemble des matières organiques ayant subi, sous l'action de microorganismes aérobies, une transformation chimique avec une élévation des températures. De couleur brun foncé et riche en humus, le compost a l'apparence et l'odeur d'un terreau.

Compostage : Méthode de décomposition contrôlée (aération, température, humidité, etc.) et accélérée des résidus putrescibles, en présence de bactéries aérobies, qui les transforme en un produit stable et riche en humus, nommé compost.

Humus : Fraction de la matière organique qui demeure dans le sol après la décomposition des débris végétaux et animaux.

pH : Degré d'acidité ou d'alcalinité d'un milieu exprimé sur une échelle de 1 à 14, 1 étant très acide et 14 très alcalin, 7 représentant la neutralité.

Lixiviat : Liquide qui a percolé à travers une masse de matières solides, en extrayant au passage certaines matières ou certains éléments solubles.

ANNEXE 1

Registre de compostage

Identification de la ferme : _____

Personne responsable : _____ **Année :**_____

Date	Heure	Animaux ajoutés Nb / poids Maladie	Substrat ajouté Nature Poids / volume kg / litre	Eau ajoutée Volume Litre	Température Air ambiant min / max °C	Température Substrat (Moyenne de 5 lectures) °C	Hydromètre Substrat (Moyenne de 5 lectures) %	Compost produit Poids / volume kg / litre	Observations

ANNEXE 2

Estimation du volume et du nombre d'unités de compostage pour une exploitation de production d'oeufs d'incubation

Capacité de production (nombre d'oiseaux par période)	Unités primaires		Unités secondaires	
	Volume nécessaire (m^3)	Nombre d'unités*	Volume nécessaire (m^3)	Nombre d'unités*
6 000	11,2	2	11,2	2
12 000	22,4	4	22,4	4
18 000	33,6	6	33,6	6
24 000	44,8	8	44,8	8
30 000	56,0	10	56,0	10
36 000	67,2	12	67,2	12

* Calculs effectués selon les dimensions d'unité suivantes : 1,5 m x 1,5 m x 2,5 m, soit un volume de 5,6 m^3. Ces dimensions peuvent être ajustées selon les besoins de l'entreprise pourvu que la profondeur et la largeur des unités n'excèdent pas respectivement 1,8 m et 2,5 m.

ANNEXE 3

Estimation du volume et du nombre d'unités de compostage pour une exploitation de production de poulets à griller

Capacité de production (nombre d'oiseaux par période)	Unités primaires		Unités secondaires	
	Volume nécessaire (m^3)	Nombre d'unités*	Volume nécessaire (m^3)	Nombre d'unités*
20 000	5,6	2**	5,6	2**
40 000	11,2	2	11,2	2
60 000	16,8	3	16,8	3
80 000	22,4	4	22,4	4
100 000	28,0	5	28,0	5
120 000	33,6	6	33,6	6

* Calculs effectués selon les dimensions d'unité suivantes : 1,5 m x 1,5 m x 2,5 m, soit un volume de 5,6 m^3. Ces dimensions peuvent être ajustées selon les besoins de l'entreprise pourvu que la profondeur et la largeur des unités n'excèdent pas respectivement 1,8 m et 2,5 m.

** Dans des conditions normales, pour exploiter un site de compostage, il faut au minimum deux unités primaires et deux unités secondaires; dans un cas comme celui-ci, les dimensions des unités devront donc être ajustées en conséquence.

ANNEXE 4

Mortalité anticipée pour différents élevages

Type d'élevage	Taux de mortalité /cycle de production (%)	Durée du cycle de production (jour)	Poids moyen à l'abattage (kg)	Poids moyen des oiseaux morts (kg)
Poule pondeuse	**14**	**440**	**1,8**	**0,58**
Poule reproductrice - chair	**11**	**300**	**3,2**	**1,17**
Poulette reproductrice - chair	**5**	**140**	**1,95**	**0,69**
Poulette d'élevage (comm.)	**5**	**140**	**1,3**	**0,44**
Poulet de gril	**5**	**45**	**2,0**	**2,3**
Poulet à rôtir	**8**	**80**	**3,6**	**3,6**
Dinde	**6**	**98**	**7,3**	**4,0**
Dindon	**9**	**133**	**11,3**	**7,7**

ANNEXE 5

Taille des unités primaires et secondaires par 1 000 oiseaux

Type d'élevage	Besoin en capacité de l'unité pour 1 000 oiseaux (m^3)	Taille du troupeau standard (nombre d'oiseaux)	Taille totale des unités pour un troupeau standard (m^3)	Nombre d'unités (1,5 x 1,5 x 2,5 m = 5,6 m^3) pour un troupeau standard (nombre)
Poule pondeuse	**0,07**	**65 000**	**4,6**	**2**
Poule reproductrice - chair	**0,15**	**8 500**	**1,3**	**2**
Poulette reproductrice - chair	**0,09**	**16 000**	**1,4**	**2**
Poulette d'élevage (comm.)	**0,06**	**70 000**	**4,2**	**2**
Poulet de gril	**0,28**	**52 000**	**14,6**	**3**
Poulet à rôtir	**0,45**	**39 000**	**17,5**	**4**
Dinde	**0,50**	**36 000**	**18,0**	**3**
Dindon	**0,96**	**24 000**	**23,0**	**4**

ANNEXE 6

Évaluation des risques

1) Construction des unités de compostage et sécurité des opérations

Éléments	Risque faible	Risque faible à modéré	Risque modéré à élevé	Risque élevé
Taille de l'unité de compostage	La capacité des unités primaires et secondaires excède les besoins aux pics de mortalité.	Les unités primaires et secondaires ne peuvent recevoir que 75 % des cadavres aux pics de mortalité.	Les unités primaires et secondaires ne peuvent recevoir que 50 % des cadavres aux pics de mortalité.	Les unités primaires et secondaires ne peuvent pas recevoir 50 % des cadavres aux pics de mortalité.
Conception du toit et du plancher	Le site a un toit qui protège les unités de la pluie même en rafale et il y a un plancher imperméable. Les matériaux sont adaptés pour cette construction.	Le site a un toit qui ne protège pas les unités des rafales de pluie, mais il y a un plancher imperméable. Les matériaux sont de bonne qualité.	Le site a un toit qui ne protège pas les unités des rafales de pluie et il n'y a pas de plancher imperméable. Les matériaux sont de qualité douteuse.	Le site n'a pas de toit qui protège les unités de la pluie ni de plancher imperméable. Les matériaux sont de mauvaise qualité.
Sécurité contre les incendies	Le site a accès à de l'équipement contre les incendies, dispose d'eau courante et est aménagé contre les incendies.	Le site a accès à de l'équipement contre les incendies, mais ne dispose pas d'eau courante.	Le site dispose d'eau courante, mais n'a pas d'équipement contre les incendies et n'est pas aménagé contre les incendies.	Le site n'a pas accès à de l'équipement, ni à de l'eau courante et n'est pas aménagé contre les incendies.
Biosécurité des équipements	Le site est équipé d'outils dédiés à ce travail et ils sont nettoyés à fond.	Il n'y a pas d'outils dédiés, mais un nettoyage à fond de ceux qui sont utilisés est fait à fréquence fixe.	Il n'y a pas d'outils dédiés. Un certain nettoyage des outils utilisés est fait selon le temps disponible.	Aucune attention n'est portée au nettoyage.
Biosécurité des opérations	Seuls les oiseaux morts sur le site d'exploitation et ne répondant à aucune condition d'exclusion sont mis à composter.	Des oiseaux sont amenés de d'autres sites d'exploitation pour être compostés.	Des oiseaux morts de maladie à déclaration obligatoire sont mis à composter.	Aucune attention n'est apportée à l'origine des oiseaux et aux maladies qu'ils peuvent transporter.

2) Opération de l'unité de compostage

Éléments	Risque faible	Risque faible à modéré	Risque modéré à élevé	Risque élevé
Formation des personnes impliquées	Toutes les personnes impliquées dans le compostage ont reçu une solide formation.	Les personnes qui travaillent régulièrement sur le site ont reçu une formation.	Les personnes qui travaillent régulièrement sur le site ont reçu une formation limitée.	Aucune personne impliquée dans le compostage n'a reçu de formation.
Procédures de compostage	Les procédures et la recette sont écrites et connues de la personne opérant le site de compostage.	Les procédures et la recette sont écrites sommairement mais sont incomplètes.	La personne opérant le site connaît les procédures et la recette, mais ne les respecte à peu près jamais.	La personne opérant le site ne connaît ni les procédures ni la recette.
Apport de microorganismes au mélange en compostage	L'apport est fourni par une double couche de litière souillée chaude avec 40 à 60 % d'humidité ou par du compost actif.	L'apport est fourni par une double couche de litière souillée sèche ou par une couche moins épaisse de litière souillée humide.	L'apport est fourni par moins qu'une double couche de litière souillée ou par de la litière sèche et vieillie.	Aucun apport.
Placement des carcasses	Les carcasses ne sont jamais placées à moins de 30 cm des parois de l'unité ou du haut de l'amas de substrat.	Les carcasses ne sont jamais placées à moins de 30 cm des parois, mais sont parfois laissées à découvert.	Les carcasses sont parfois placées à moins de 30 cm des parois de l'unité et parfois laissées à découvert.	Aucune attention n'est apportée au placement des carcasses, celles-ci étant souvent placées le long des parois ou laissées à découvert.
Recouvrement des carcasses	Le recouvrement est fait quotidiennement, selon la procédure, incluant le recouvrement final.	Le recouvrement n'est pas toujours fait quotidiennement.	Le recouvrement est fait quotidiennement, mais n'est pas réalisé selon la procédure.	Le recouvrement n'est pas fait quotidiennement et n'est pas réalisé selon la procédure.
Détermination du taux d'humidité	Le taux d'humidité du substrat est mesuré à chaque jour avec un humidimètre, selon la procédure.	Le taux d'humidité est estimé au toucher, sans humidimètre.	Le taux d'humidité est estimé visuellement.	Il n'y a aucune estimation du taux d'humidité.

2) Opération de l'unité de compostage (Suite)

Éléments	Risque faible	Risque faible à modéré	Risque modéré à élevé	Risque élevé
Mesure de la température	Une mesure est effectuée à chaque jour selon les procédures et le cycle des températures est conforme à ce qui est prévu.	Une mesure est effectuée selon les procédures, mais le cycle des températures n'est pas conforme à ce qui est prévu.	Une mesure est effectuée de temps en temps et le cycle des températures n'est pas conforme à ce qui est prévu.	La température n'est jamais mesurée ou n'atteint jamais le seuil critique de 55 °C ou encore dépasse le seuil de danger de 70 °C
Moment du retournement de l'amas de substrat	Le substrat dans l'unité primaire a subi au moins de 7 à 10 jours de compostage après le recouvrement final de l'amas et la température a atteint de 55 °C à 65 °C.	La température dans l'unité primaire a atteint le niveau prescrit, mais le substrat est retourné moins de 7 jours après le recouvrement final.	La température n'a pas atteint le seuil prescrit et commence à diminuer.	Une seule unité primaire est disponible, le retournement se fait trop tôt, sans aucune mesure de température
Hauteur de l'amas de substrat	La hauteur de l'amas de substrat dans l'une ou l'autre des unités n'est jamais supérieure à 1,8 m.	La hauteur d'un des amas de substrat est variable dépassant parfois 1,8 m.	La hauteur d'un des amas de substrat dépasse souvent le 1,8 m.	La hauteur de l'amas de substrat de l'une et l'autre des unités est supérieure à 1,8 m.
Aération du substrat	Le substrat est retourné selon la procédure avec brassage en cascade pour bien l'aérer.	Le substrat est retourné à temps, mais sans prendre soin de bien l'aérer.	Le substrat est retourné et aéré seulement après avoir constaté la présence d'odeurs et d'insectes.	Le substrat n'est jamais retourné, ni aéré.
Présence de mouches, de vermines et d'odeurs	Jamais.	À l'occasion.	Habituellement.	Toujours.
Tenue de registre	Un registre quotidien complet est tenu, conforme aux recommandations du guide.	Un registre est tenu, mais il est incomplet.	Le registre est tenu occasionnellement et fait de mémoire.	Aucun registre n'est tenu.

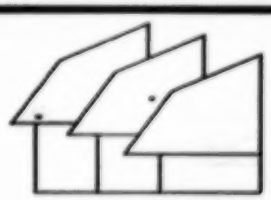
3) **Disposition du compost**

Éléments	Risque faible	Risque faible à modéré	Risque modéré à élevé	Risque élevé
Lieu d'entreposage	Entreposage dans un lieu étanche et hors de la zone inondable.	Entreposag e dans un lieu non complètement étanche ou en zone inondable.	Entreposage dans un lieu variable et exposant parfois le compost aux intempéries.	Aucun abri n'est utilisé pour protéger le compost.
Caractérisation du compost	Fait annuellement.	Fait aux 2 ans.	Fait entre 3 et 5 ans.	Jamais fait.
Taux d'épandage	Taux rencontrant les besoins des cultures, basé sur un plan de fertilisation, avec test de sol à l'appui.	Application standard non excessive, avec test de sol.	Application standard non excessive, sans test de sol.	Application excessive, sans aucun test de sol.
Moment de l'épandage	Selon un plan de fertilisation; jamais épandu en conditions humides.	Basé sur le stade de la plante, en essayant d'éviter les conditions humides.	Basé sur l'aspect pratique (quand on vide), en tentant autant que possible d'éviter les conditions humides.	Basé sur l'aspect pratique, en ne se souciant pas des conditions d'épandage.
Choix du lieu d'épandage	Épandu selon les normes, en respectant les distances par rapport aux points d'eau, etc.	Épandu en respectant la plupart des distances par rapport aux points d'eau.	Épandu assez souvent trop près des points d'eau.	Aucune considération autre que d'épandre le compost.

Annexe 7

Plan d'unité de compostage à la ferme

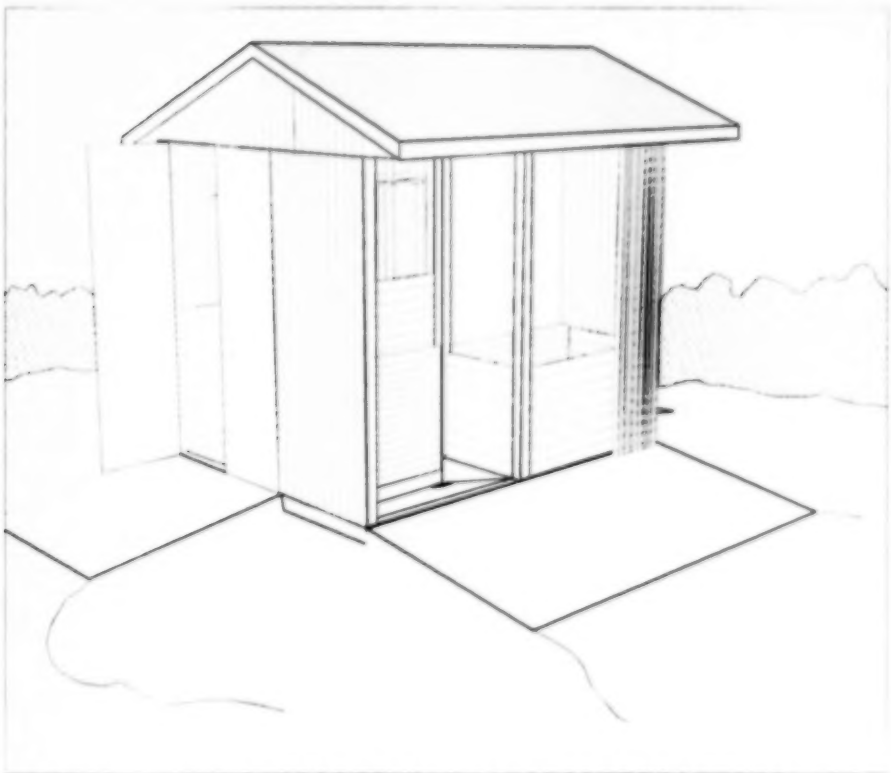
UNITÉ DE COMPOSTAGE DES VOLAILLES À LA FERME



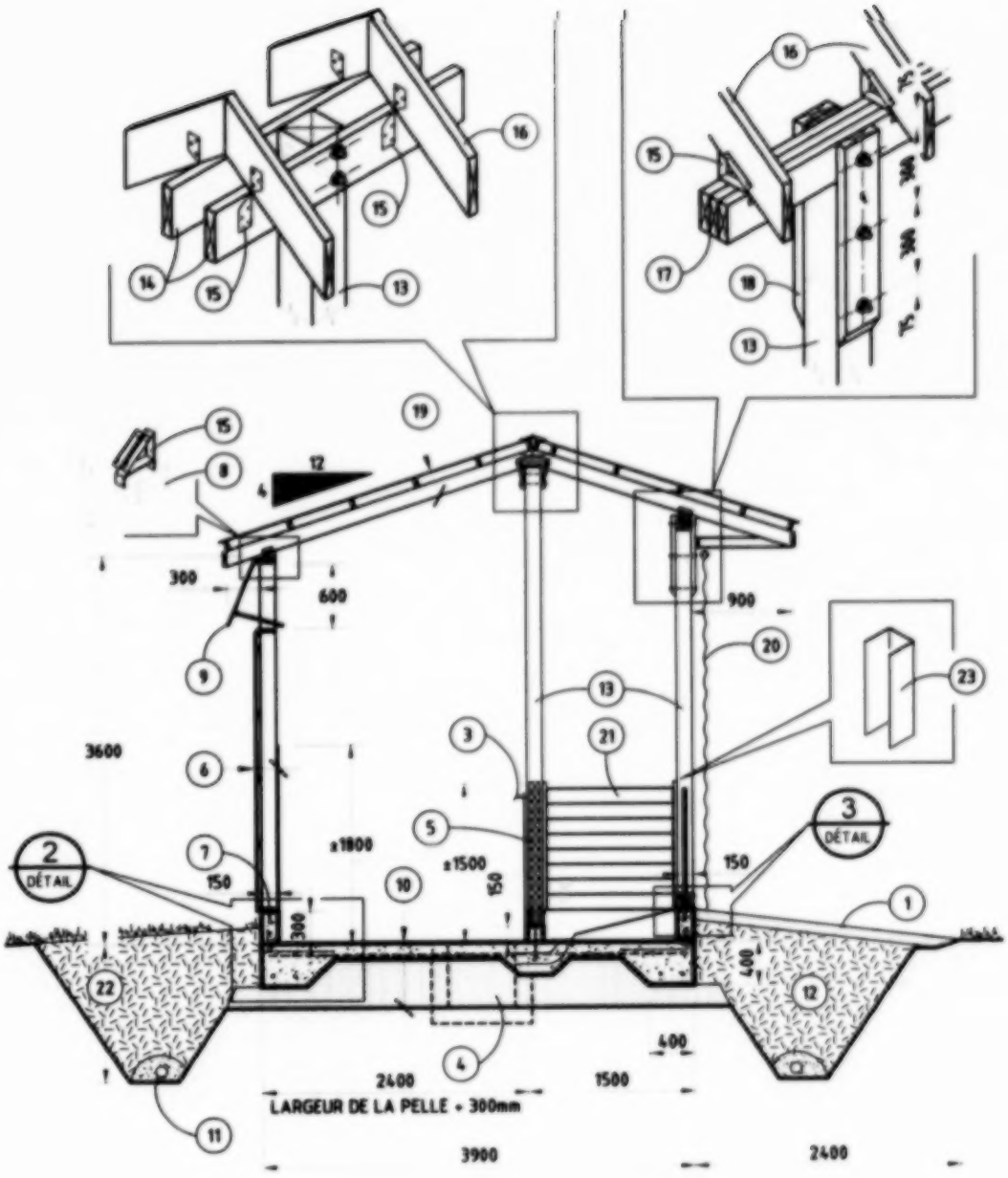
50903

G. GINGRAS[1], R. JONCAS[2], A. ALAIN[3], S. CARTIER[4]

INSTRUCTIONS COMPLÈTES

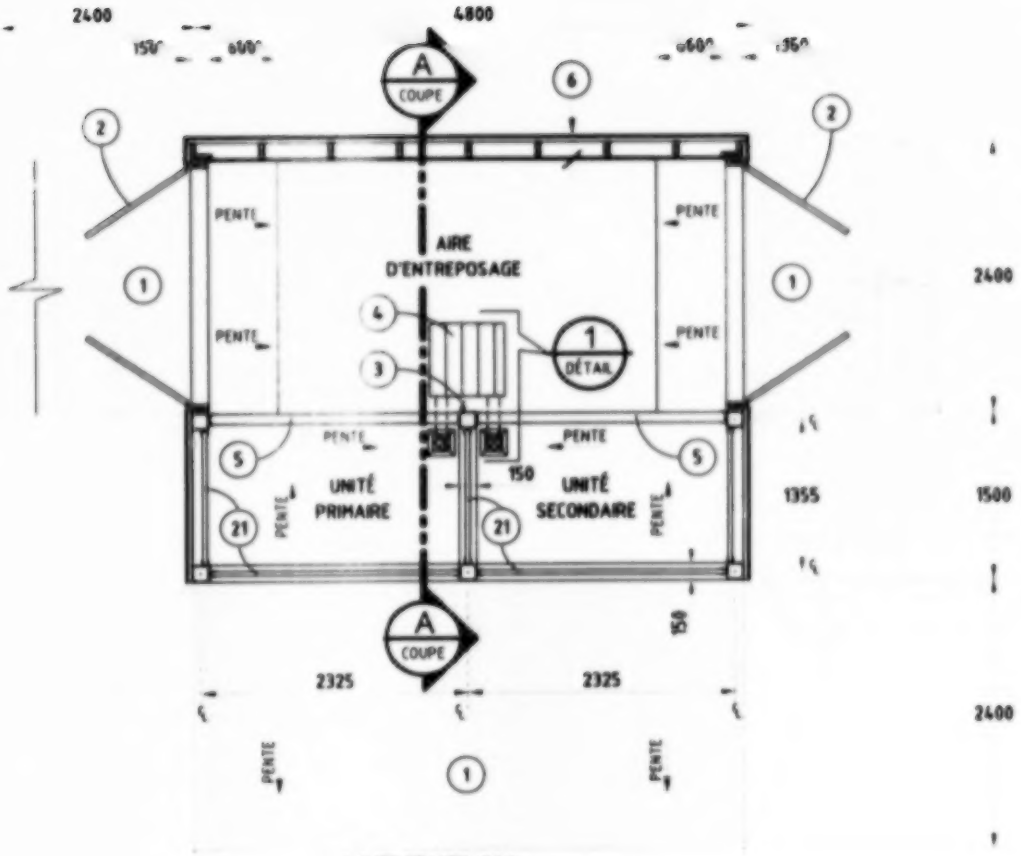


1 G. GINGRAS, ingénieur et agronome, Direction de l'environnement et du développement durable
2 R. JONCAS, ingénieur et agronome, M.Sc. Centre de recherche et d'expérimentation de Deschambault
3 A. ALAIN, médecin vétérinaire, Direction de l'épidémiosurveillance et de la santé animale
4 S. CARTIER, technicien agricole, Direction de l'environnement et du développement durable



VUE EN COUPE " AA "

PAS À L'ÉCHELLE



VUE EN PLAN

PAS À L'ÉCHELLE

LÉGENDE

1- ACCÈS À L'UNITÉ DE COMPOSTAGE
DALLE DE BÉTON 100mm AVEC TREILLIS OU LIT DE CONCASSÉ 150mm D'ÉPAISSEUR

2- PORTE, 3300mm DE HAUTEUR

3- ENTRÉE D'EAU AVEC FILS CHAUFFANT

4- REGARD DE POMPAGE 600 x 600 x 450 RECOUVERT DE MADRIERS 38 x 140mm AJOURÉS DE 6mm, TRAITÉS SOUS PRESSION

5- DIVISION: PIÈCES DE 89 x 89 x 2150mm, SUPERPOSÉES JUSQU'À ±1350mm

6- COMPOSANTES DU MUR ARRIÈRE;
-REVÊTEMENT EXTÉRIEUR, PLANCHES OU TÔLE D'ACIER GALVANISÉ
-LATTES HOR. 38 x 64 À 400mm C. À C.
-MONTANTS 38 x 140 À 600mm C. À C.
-REVÊTEMENT INTÉRIEUR, PLANCHES HORIZONTALES 38 x 140mm, TRAITÉES SOUS PRESSION

7- LISSE BASSE 38 x 140mm AVEC BOULON D'ANCRAGE, TRAITÉE SOUS PRESSION

8- SABLIÈRE DOUBLE 38 x 140mm

9- PANNEAU D'ADMISSION D'AIR EN CONTRE-PLAQUÉ 15mm D'ÉPAISSEUR SUR CHARNIÈRE

10- COMPOSANTES DU PLANCHER;
-DALLE DE 150mm EN BÉTON, 30 MPa AVEC TREILLIS MÉTALLIQUE 102 x 102mm
-POLYÉTHYLÈNE 150 um
-SABLE OU GRAVIER 450mm D'ÉPAISSEUR COMPACTÉ PAR COUCHES SUCCESSIVES DE 100-150mm D'ÉPAISSEUR À 95% DU PROCTOR MODIFIÉ

11- DRAIN PÉRIPHÉRIQUE ENROBÉ 100mm ⌀

12- REMBLAI DE CONCASSÉ, 19mm ⌀

13- POTEAU 140 x 140mm TRAITÉE SOUS PRESSION

14- POUTRE 38 x 184mm DE CHAQUE CÔTÉ DE LA COLONNE AVEC BOULON M12 ET RONDELLES 50mm ⌀

15- ÉTRIER GALVANISÉ

16- CHEVRON 38 x 140mm À 600mm C.a C.

17- POUTRE COMPOSÉE, 3 x 38 x 140mm

18- BLOC D'APPUI 38 x 140 x 750mm AVEC BOULONS M12 ET RONDELLES 50mm ⌀

19- COMPOSANTES DE LA TOITURE;
-TÔLE D'ACIER GALVANISÉ
-LATTE 38 x 89mm À 600mm C. À C.
-CHEVRON 38 x 140mm À 600mm C. À C.

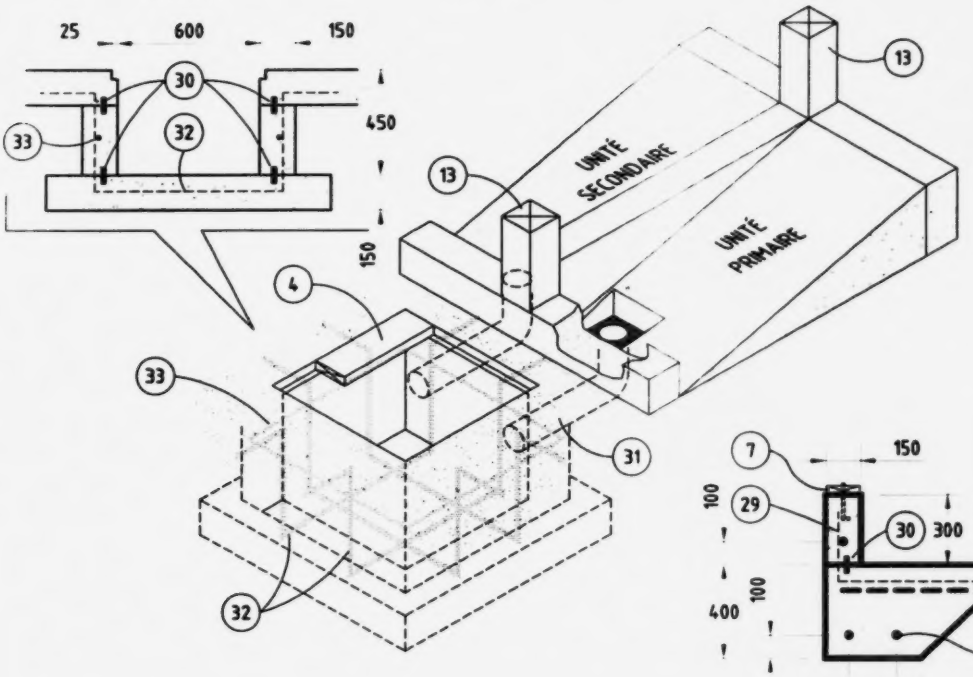
20- TOILE OU PORTE

21- DIVISION: MADRIERS 38 x 140mm SUPERPOSÉS, TRAITÉS SOUS PRESSION

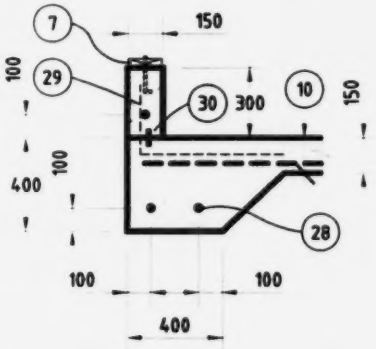
22- SOUS LE NIVEAU DU GEL

23- GUIDE EN ACIER FIXÉ PAR DES TIRE-FONDS AUX POTEAUX

24- ASSEMBLAGE D'UNE PLAQUE D'ACIER 6.3mm D'ÉPAISSEUR AVEC QUATRE FER ANGLES D'ACIER 38 X 38 X 6.3mm D'ÉPAISSEUR, SOUDÉ



DÉTAIL " 1 "
REGARD DE POMPAGE PAS À L'ÉCHELLE



DÉTAIL " 2 "
DALLE PAS À L' ÉCHELLE

LÉGENDE

25- TIRE-FOND 6.3mmØ x 38mm DE LONGUEUR

26- TROU DANS LE POTEAU POUR RECEVOIR LE BOULON

27- BOULON D'ANCRAGE 11mmØ x 100mm DE LONGUEUR À CHAQUE POTEAU

28- BARRE D'ARMATURE HOR. 3 x 15M

29- BARRE D'ARMATURE VER. 15M À TOUS LES 600mm C. À C.

30- JOINT D'ÉTANCHÉITÉ (VOIR FEUILLET 20734 "JOINT POUR LIEU D'ENTREPOSAGE EN BÉTON ARMÉ, DES FUMIERS")

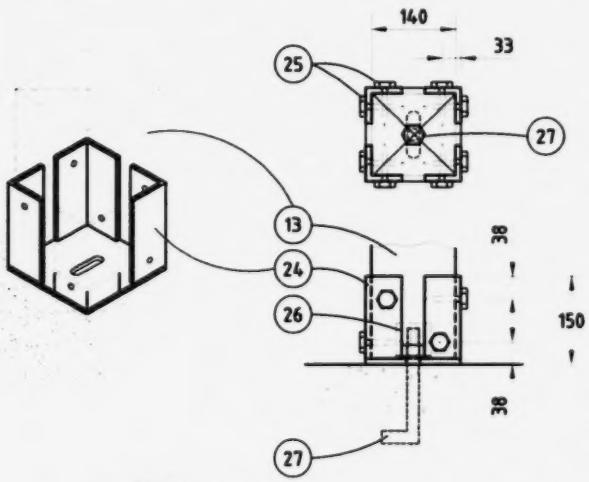
31- TUYAU COLLECTEUR 100mm Ø

32- DEUX TIGES D'ANCRAGE DANS LES DEUX SENS

33- ARMATURE HORIZONTALE

CE DOCUMENT EST UN FEUILLET TYPE D'UN OUVRAGE AGRICOLE. SON UTILISATION PEUT EXIGER UNE ADAPTATION AUX CONDITIONS PARTICULIÈRES. DANS CE CAS L'APPROBATION D'UN INGÉNIEUR OU D'UNE INGÉNIEURE EST RECOMMANDÉE.

À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, TOUTES LES DIMENSIONS SONT INDIQUÉES EN MILLIMÈTRES.



DÉTAIL " 3 "
ANCRAGE PAS À L'ÉCHELLE

RÉFÉRENCES

Ackerman, S.E., **Composting mortality from cage layer flocks**, Proceedings, 1990 National Poultry Waster Management Symposium.

Alabama cooperative extension service, **Poultry waste and environment protection manual**, circular ANR-580, Auburn University.

Blake, John, **Frequently asked questions about on farm poultry carcass composting**, Alabama cooperative extension service, Auburn University, Alabama, circular 10/90-005.

Copeland, Kenneth, **Alabama poultrymen like composting of dead birds**, Poultry Digest, January 1992.

Dutton, H.E., **Composting dead chickens Dutton Farm demonstration**, 1990 National Poultry Waste Management Symposium.

Glandville, Thomas, **Cold weather composting of poultry mortalities in the upper midwest**, 22nd annual convention of the midwest poultry federation, February 17-19, 1993.

Murphy, Dennis w., **Theory and practice of composting**, University of Maryland, 11.21.1991.

Murphy, Dennis w., **Massive depopulation and disposal by composting**, Animal Health association and meeting, Louisville, Kentucky, November 1992.

Murphy, Dennis w., **Disease transfer studies from cage layer flocks**, 1990 National Poultry Waste Management Symposium.

Murphy, Dennis w., **Composting dead birds**, Cooperative extension service, University of Maryland, Fact sheet 537.

Murphy, Dennis w., **Disposal of avian influenza inspected poultry by composting**, Department of Science, University of Maryland.

Noll, Sally, **Dead bird disposal**, Minnesota extension service.

Noll, Sally, **Composting solves dead bird disposal problem**, University of Minnesota Avian research center, December 1993.

Palmer, P.H. et al, **Composting structure for dead poultry disposal**, Cooperative extension service, University of Delaware.

O'Donald, James, **Dead poultry composter construction**, 1990.

O'Donald, James, **Construction of a dead poultry composter**, circular ANR-604, Alabama cooperative extension service, Auburn University.

O'Donald, James, **Dead poultry composting**, circular ANR-558, Alabama cooperative extension service, Auburn University.

O'Donald, James, **Composting agricultural waste in Alabama**, circular ANR-572, Alabama cooperative extension service, Auburn University.

On farm composting, Canada Poultryman, April 1992.

USDA, **Guidelines for operating a dead bird composter**.